

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-69579

(P2003-69579A)

(43)公開日 平成15年3月7日(2003.3.7)

(51)Int.Cl.⁷H 04 L 12/28
12/56
H 04 Q 7/34
7/38

識別記号

3 0 0
3 0 7
1 0 0
H 0 4 Q 7/04
H 0 4 B 7/26

F I

H 0 4 L 12/28
12/56
H 0 4 Q 7/04
H 0 4 B 7/26テマコード⁸(参考)3 0 0 Z 5 K 0 3 0
3 0 7 5 K 0 3 3
1 0 0 D 5 K 0 6 7
C
1 0 9 M

審査請求 未請求 請求項の数16 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願2001-256414(P2001-256414)

(22)出願日

平成13年8月27日(2001.8.27)

(71)出願人

000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者

片山 穣

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者

工藤 栄亮

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(74)代理人

100074930

弁理士 山本 恵一

最終頁に続く

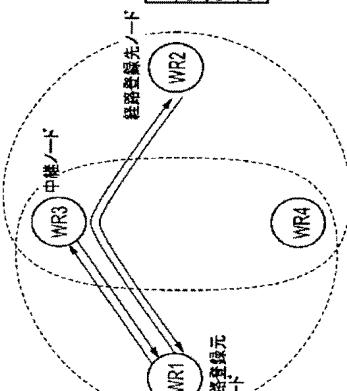
(54)【発明の名称】 無線ノードの経路登録方法、その無線ノード、プログラム及びプログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 無線ノードWR 1及びWR 2の間で送受信経路を一致させるための無線ノードの経路登録方法、その無線ノード、プログラム等を提供する。

【解決手段】 ノードWR 1が、隣接ノードWR 3及びWR 4へ、ノードWR 2を経路表に登録しているか否かを問い合わせる広報パケットを送信し、隣接ノードWR 3及びWR 4が、ノードWR 2を経路表に登録している場合、ノードWR 1へ広報応答パケットを送信し、ノードWR 1が、広報応答パケットを送信した隣接ノードWR 3及びWR 4の中から選択した1つの隣接ノードWR 3を中継ノードとして選択し、該中継ノードWR 3へ宛先WR 2の経路登録パケットを送信し、受信したノードWR 2が、該経路登録パケットの送信元ノードであるWR 3をノードWR 1の中継ノードとして経路表に登録する。

隣接ノード	ホップ数
WR3,WR4	1
WR3,WR4,WR1	1
WR1,WR3	2



隣接ノード	ホップ数
WR3,WR4	1
WR4,WR1	1
WR2,WR3	2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のノードと第2のノードとの間で送受信経路を一致させるための無線ノードの経路登録方法であつて、前記第1のノードが、直接的に通信可能な1つ以上の隣接ノードへ、前記第2のノードを経路表に登録しているか否かを問い合わせる広報パケットを同報送信する第1のステップと、前記隣接ノードが、前記第2のノードを経路表に登録している場合、前記第1のノードへ広報応答パケットを送信する第2のステップと、前記第1のノードが、前記広報応答パケットを送信した1つ以上の前記隣接ノードの中から1つの隣接ノードを中継ノードとして選択する第3のステップと、前記第1のノードが、前記中継ノードへ、前記第2のノードを宛先とする経路登録パケットを送信する第4のステップと、前記第2のノードが、中継した隣接ノードから前記経路登録パケットを受信した際に、該隣接ノードを中継ノードとして前記第1のノードを経路表に登録する第5のステップとを有することを特徴とする無線ノードの経路登録方法。

【請求項2】 前記第2のノードが、前記第1のノードへ送信すべき経路登録応答パケットを、経路表の前記第1のノードの中継ノードとなる隣接ノードへ送信する第6のステップを更に有することを特徴とする請求項1に記載の無線ノードの経路登録方法。

【請求項3】 前記第1のノードが一定時間内に前記経路登録応答パケットを受信しなかった場合、前記第3のステップについて、前記第1のノードが、前記広報応答パケットを送信した前記1つ以上の隣接ノードの中から、他の隣接ノードを中継ノードとして選択し、更に、前記第4から前記第6のステップを繰り返すことを特徴とする請求項2に記載の無線ノードの経路登録方法。

【請求項4】 前記第3のステップについて、選択される前記1つの隣接ノードは、前記第1のノードが時間的に最初に受信した前記広報応答パケットを送信した前記隣接ノードであることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の無線ノードの経路登録方法。

【請求項5】 前記経路表は、宛先ノードと、該宛先ノードへの中継ノードとなる隣接ノードと、その中継経路のメトリックとを有することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の無線ノードの経路登録方法。

【請求項6】 前記メトリックは、ホップ数、中継ノードを通過するリンク数と関連する重み係数、伝送可能な帯域量、及び／又は無線リンクの通信品質であることを特徴とする請求項5に記載の無線ノードの経路登録方法。

【請求項7】 前記第2のステップについて、前記広報

応答パケットは、経路表に登録された前記第2のノードの前記メトリックを含んでおり、前記第3のステップについて、選択される前記1つの隣接ノードは、前記第2のノードの前記メトリックが最適なものであることを特徴とする請求項5又は6に記載の無線ノードの経路登録方法。

【請求項8】 経路登録を所望する経路登録先ノードとの間で送受信経路を一致させるための無線ノードであつて、

10 直接的に通信可能な1つの以上の隣接ノードへ、前記経路登録先ノードを経路表に登録しているか否かを問い合わせる広報パケットを同報送信する広報パケット送信手段と、

前記広報パケットを受信した場合、前記経路登録先ノードを経路表に登録しているときは、前記広報パケットを送信した隣接ノードへ広報応答パケットを送信する広報応答パケット送信手段と、

20 前記広報応答パケットを受信した場合、該広報応答パケットを送信した1つ以上のノードの中から1つの隣接ノードを中継ノードとして選択する中継ノード選択手段と、

前記中継ノードへ、前記経路登録先ノードを宛先とする経路登録パケットを送信する経路登録パケット送信手段と、

中継した隣接ノードから前記経路登録パケットを受信した場合、該隣接ノードを中継ノードとして前記経路登録元ノードを経路表に登録する経路登録手段とを有することを特徴とする無線ノード。

【請求項9】 前記経路登録元ノードへ送信すべき経路登録応答パケットを、経路表の前記経路登録元ノードの中継ノードとなる隣接ノードへ送信する経路登録応答パケット送信手段を更に有することを特徴とする請求項8に記載の無線ノード。

【請求項10】 一定時間内に前記経路登録応答パケットを受信しなかった場合、前記中継ノード選択手段について、前記広報応答パケットを送信した前記1つ以上の隣接ノードの中から、他の隣接ノードを中継ノードとして選択することを特徴とする請求項9に記載の無線ノード。

40 【請求項11】 前記中継ノード選択手段について、選択される前記1つの隣接ノードは、前記第1のノードが時間的に最初に受信した前記広報応答パケットを送信した前記隣接ノードであることを特徴とする請求項8から10のいずれか1項に記載の無線ノード。

【請求項12】 前記経路表は、宛先ノードと、該宛先ノードへの中継ノードとなる隣接ノードと、その中継経路のメトリックとを有することを特徴とする請求項8から10のいずれか1項に記載の無線ノード。

【請求項13】 前記メトリックは、ホップ数、中継ノードを通過するリンク数と関連する重み係数、伝送可能

な帯域量、及び／又は無線リンクの通信品質であること
を特徴とする請求項1-2に記載の無線ノード。

【請求項14】 前記広報応答パケット送信手段について、前記広報応答パケットは、経路表に登録された前記第2のノードの前記メトリックを含んでおり、前記中継ノード選択手段について、選択される前記1つの隣接ノードは、前記経路登録先ノードの前記メトリックが最適なものであることを特徴とする請求項12又は13に記載の無線ノード。

【請求項15】 経路登録を所望する経路登録先ノードとの間で送受信経路を一致させるように無線ノードのコンピュータを機能させる経路登録プログラムであって、直接的に通信可能な1つの以上の隣接ノードへ、前記経路登録先ノードを経路表に登録しているか否かを問い合わせる広報パケットを同報送信する広報パケット送信手段と、

前記広報パケットを受信した場合、前記経路登録先ノードを経路表に登録しているときは、前記広報パケットを送信した隣接ノードへ広報応答パケットを送信する広報応答パケット送信手段と、

前記広報応答パケットを受信した場合、該広報応答パケットを送信した1つ以上のノードの中から1つの隣接ノードを中継ノードとして選択する中継ノード選択手段と、

前記中継ノードへ、前記経路登録先ノードを宛先とする経路登録パケットを送信する経路登録パケット送信手段と

中継した隣接ノードから前記経路登録パケットを受信した場合、第隣接ノードを中継ノードとして前記経路登録元ノードを経路表に登録する経路登録手段として、無線ノードのコンピュータを機能させることを特徴とする経路登録プログラム。

【請求項16】 請求項15に記載の経路登録プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

[0 0 0 1]

【発明の属する技術分野】本発明は、無線ノードの経路登録方法、その無線ノード、プログラム及びプログラムを記録した記録媒体に関する。

[0 0 0 2]

【従来の技術】図1は、従来の経路登録方法の第1のステップを表す構成図である。図1によれば、WR (Wireless Router) 2は、WR 3及びWR 4との間で無線リンクを有する。従って、WR 2は、WR 3及びWR 4をホップ数1の隣接ノードとして、経路表に登録している。WR 3及びWR 4も、WR 2と同様に互いに隣接ノードとして登録している。

【0003】以下では、例えば、図1のような経路登録状態のとき、WR3及びWR4との間で無線リンクを有するWR1が新たに加入した場合を考える。また、W

10 る。これにより、WR 1は、WR 3及びWR 4をホップ数1の隣接ノードとして、経路表に登録する。また、WR 3及びWR 4の両方とも、経路表にWR 2を登録しているために、WR 1は、WR 3及びWR 4のどちらか一方を選択することができる。このとき、例えば、所定の条件によって、WR 1は、中継ノードとしてWR 3を選択したとする。この場合、WR 1の経路表には、宛先ノードWR 2に対して隣接ノードWR 3及びホップ数2を登録する。従って、WR 1は、WR 2へ送信すべきパケットは全て、WR 3を中継ノードとして送信する。尚、所定の条件としては、例えば、各ノード間のリンクに重み係数を付与し、それを計算して最適な経路を選択するような方法がある。

【0005】図3は、従来の経路登録方法の第3のステップを表す構成図である。図2で説明したことは、WR2が、WR1との間で経路を構築する場合にも該当する。しかしながら、図3によれば、WR2は、中継ノードとしてWR4を選択する場合もある。この場合、WR2の経路表には、宛先ノードWR1に対して隣接ノードWR4及びホップ数2を登録する。従って、WR1がWR2へパケットを送信する場合にはWR3が中継ノードとなり、WR2がWR1へパケットを送信する場合にはWR4が中継ノードとなる。

【0006】このような従来の技術によれば、WR1とWR2との間で送受信経路が異なることになる。その送受信経路を一致させるためには、通常、人手によって設定する必要があった。

【0007】一方、経路をオンデマンドに構築するオンデマンド方式、例えば、「Charles E. Perkins著、『Ad hoc On-Demand Distance Vector Routing.』、in Proceedings of the 2nd IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications、1999、pp. 90-100」で提案されている方法によれば、通信が生じたときにネットワーク全体に経路検索パケットを同報送信し、宛先ノード又は該宛先ノードと通信可能なノード等が応答することにより経路登録される。従って、送信元のノードは、最初に受信された応答パケットに基づいて中継ノードを選択するのに対し、宛先ノードはその経路とは別の経路からきた経路検索パケットに基づいて経路を選択するので、経路が異なる場合があった。即ち、オンデマンド方式に基づいて経路を構築し、それを保持するようなハイ

ブリッド方式においても経路が異なってしまう場合があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、WR1とWR2との間で送受信経路が異なる場合、一方の経路で障害が起きると片方向通信となる。これにより、WR1から送信した要求パケットはWR2に到着していくも、WR2から送信された応答パケットはWR1に到着しないために、WR1は、そのパケットをタイムアウトになるまで再送し続けるという課題があった。また、たとえ障害が復旧したとしても、既にWR2で受信されているパケットについても再送することになり、障害復旧までの時間がかかるという課題もあった。

【0009】このような課題については、WR1とWR2との間で送受信経路を一致させ、障害の発生を両方のノードでほぼ同時に把握することにより解決できるものと考えられる。

【0010】そこで、本発明は、無線ノード間で送受信経路を一致させるための無線ノードの経路登録方法、その無線ノード、プログラム及びプログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の無線ノードの経路登録方法によれば、第1のノードが、直接的に通信可能な1つ以上の隣接ノードへ、第2のノードを経路表に登録しているか否かを問い合わせる広報パケットを同報送信する第1のステップと、隣接ノードが、第2のノードを経路表に登録している場合、第1のノードへ広報応答パケットを送信する第2のステップと、第1のノードが、広報応答パケットを送信した1つ以上の隣接ノードの中から1つの隣接ノードを中継ノードとして選択する第3のステップと、第1のノードが、中継ノードへ、第2のノードを宛先とする経路登録パケットを送信する第4のステップと、第2のノードが、中継した隣接ノードから経路登録パケットを受信した際に、該隣接ノードを中継ノードとして第1のノードを経路表に登録する第5のステップとを有する。

【0012】本発明の他の実施形態によれば、第2のノードが、第1のノードへ送信すべき経路登録応答パケットを、経路表の第1のノードの中継ノードとなる隣接ノードへ送信する第6のステップを更に有することも好ましい。

【0013】本発明の他の実施形態によれば、第1のノードが一定時間内に経路登録応答パケットを受信しなかった場合、第3のステップについて、第1のノードが、広報応答パケットを送信した1つ以上の隣接ノードの中から、他の隣接ノードを中継ノードとして選択し、更に、第4から第6のステップを繰り返すことも好ましい。

【0014】本発明の他の実施形態によれば、第3のス

テップについて、選択される1つの隣接ノードは、第1のノードが時間的に最初に受信した広報応答パケットを送信した隣接ノードであることも好ましい。

【0015】本発明の他の実施形態によれば、経路表は、宛先ノードと、該宛先ノードへの中継ノードとなる隣接ノードと、その中継経路のメトリックとを有することも好ましい。

【0016】本発明の他の実施形態によれば、メトリックは、ホップ数、中継ノードを通過するリンク数と関連する重み係数、伝送可能な帯域量、及び／又は無線リンクの通信品質であることも好ましい。

【0017】本発明の他の実施形態によれば、第2のステップについて、広報応答パケットは、経路表に登録された第2のノードのメトリックを含んでおり、第3のステップについて、選択される1つの隣接ノードは、第2のノードのメトリックが最適なものであることも好ましい。

【0018】本発明の無線ノードによれば、直接的に通信可能な1つ以上の隣接ノードへ、経路登録先ノードを経路表に登録しているか否かを問い合わせる広報パケットを同報送信する広報パケット送信手段と、広報パケットを受信した場合、経路登録先ノードを経路表に登録しているときは、広報パケットを送信した隣接ノードへ広報応答パケットを送信する広報応答パケット送信手段と、広報応答パケットを受信した場合、該広報応答パケットを送信した1つ以上のノードの中から1つの隣接ノードを中継ノードとして選択する中継ノード選択手段と、中継ノードへ、経路登録先ノードを宛先とする経路登録パケットを送信する経路登録パケット送信手段と、中継した隣接ノードから経路登録パケットを受信した場合、第隣接ノードを中継ノードとして経路登録元ノードを経路表に登録する経路登録手段とを有する。

【0019】本発明の他の実施形態によれば、経路登録元ノードへ送信すべき経路登録応答パケットを、経路表の経路登録元ノードの中継ノードとなる隣接ノードへ送信する経路登録応答パケット送信手段を更に有することも好ましい。

【0020】本発明の他の実施形態によれば、一定時間内に経路登録応答パケットを受信しなかった場合、中継ノード選択手段について、広報応答パケットを送信した1つ以上の隣接ノードの中から、他の隣接ノードを中継ノードとして選択することも好ましい。

【0021】本発明の他の実施形態によれば、中継ノード選択手段について、選択される1つの隣接ノードは、第1のノードが時間的に最初に受信した広報応答パケットを送信した隣接ノードであることも好ましい。

【0022】本発明の他の実施形態によれば、経路表は、宛先ノードと、該宛先ノードへの中継ノードとなる隣接ノードと、その中継経路のメトリックとを有することも好ましい。

【0023】本発明の他の実施形態によれば、メトリックは、ホップ数、中継ノードを通過するリンク数と関連する重み係数、伝送可能な帯域量、及び／又は無線リンクの通信品質であることも好ましい。

【0024】本発明の他の実施形態によれば、広報応答パケット送信手段について、広報応答パケットは、経路表に登録された第2のノードのメトリックを含んでおり、中継ノード選択手段について、選択される1つの隣接ノードは、経路登録先ノードのメトリックが最適なものであることも好ましい。

【0025】更に、本発明の無線ノードのコンピュータを機能させる経路登録プログラムによれば、直接的に通信可能な1つの以上の隣接ノードへ、経路登録先ノードを経路表に登録しているか否かを問い合わせる広報パケットを同報送信する広報パケット送信手段と、広報パケットを受信した場合、経路登録先ノードを経路表に登録しているときは、広報パケットを送信した隣接ノードへ広報応答パケットを送信する広報応答パケット送信手段と、広報応答パケットを受信した場合、該広報応答パケットを送信した1つ以上のノードの中から1つの隣接ノードを中継ノードとして選択する中継ノード選択手段と、中継ノードへ、経路登録先ノードを宛先とする経路登録パケットを送信する経路登録パケット送信手段と、中継した隣接ノードから経路登録パケットを受信した場合、第隣接ノードを中継ノードとして経路登録元ノードを経路表に登録する経路登録手段として、無線ノードのコンピュータを機能させる。更に、この経路登録プログラムを記録した記録媒体であってもよい。

【0026】

【発明の実施の形態】以下では、図面を用いて、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0027】図4は、本発明による経路登録方法を表す構成図である。図4によれば、図2と比較して、WR1が、WR3へ、WR2を宛先とする経路登録パケットを送信し、WR2が、中継した隣接ノードであるWR3から経路登録パケットを受信した際に、WR3を中継ノードとしてWR1を経路表に登録することが相違する。そのため、WR2の経路表には、宛先ノードWR1に対して隣接ノードWR3及びホップ数2が登録され、WR1とWR2との間の送受信経路が一致する。

【0028】図5は、本発明による経路登録元ノード(WR1)のフローチャートである。

【0029】最初に、WR1は、隣接ノードへ1ホップの広報パケットを同報送信する(S51)。このとき、広報パケットには、経路登録先ノードとしてWR2の情報が含まれている。図4によれば、この広報パケットは、WR3及びWR4で受信される。そして、WR1は、隣接ノードWR3及びWR4からの広報応答パケットの受信を待つ。

【0030】次に、WR1は、1つ以上の隣接ノードか

ら広報応答パケットを受信した場合、その隣接ノードの中から最適と判断される1つの隣接ノードを中継ノードとして選択する(S52)。図4によれば、WR3及びWR4は経路表にWR2を既に登録しているために、WR1は、WR3及びWR4から広報応答パケットを受信する。そして、WR1は、所定の条件により、WR3を中継ノードとして選択したとする。

【0031】1つの中継ノードを判断する条件としては、広報応答パケットに含まれるメトリックを参照する。メトリックとは、パケットが宛先ノードに到達するまでの経路状態を表すものである。具体的に、メトリックとは、ホップ数、中継ノードを通過するリンク数と関連する重み係数、伝送可能な帯域量、及び／又は無線リンクの通信品質をいう。前述した図1～4及び後述する図9については、メトリックは、ホップ数であるとして説明している。

【0032】次に、WR1は、WR2へ送信すべき経路登録パケットを、中継ノードであるWR3へ送信する(S53)。経路登録パケットを受信したWR2は、宛先ノードWR1に対して隣接ノードWR3及びホップ数2として経路表に登録することができる。以上のS51～S53のシーケンスは、本発明を実現するために最低限必要な構成シーケンスである。

【0033】また、経路登録先ノードであるWR2が、経路登録パケットを受信した際に、経路登録応答パケットを送信することも好ましい。これにより、WR1は、WR2との間で送受信経路が一致したことを確実に確認することができる。WR1は、WR2から送信された経路登録応答パケットを一定時間受信できず(S54)、且つS52のステップで広報応答パケットを送信した他の隣接ノードが存在する場合(S55)には、他の隣接ノードを中継ノードとして変更することができる(S56)。その後、前述したS53のステップを行うことにより、WR1とWR2との間で送受信経路を確実に一致させることができる。

【0034】図6は、隣接ノード(WR3及びWR4)のフローチャートである。図6によれば、WR3及びWR4は、経路登録元ノードWR1から広報パケットを受信する(S61)。広報パケットには、経路登録先ノードとしてWR2の情報が含まれているので、WR3及びWR4は、それぞれの経路表にWR2が登録されているか否かを検索する。経路表にWR2が含まれていれば、広報応答パケットをWR1へ送信する(S62)。このとき、WR3及びWR4はそれぞれ、WR2までのメトリック(ここではホップ数)を、広報応答パケットに含めて送信する。

【0035】図7は、中継ノード(WR3)のフローチャートである。図7によれば、WR3は、WR1から経路登録パケットを受信する(S71)。次に、WR3は、経路表に、経路登録パケットを送信してきた隣接ノ

ードと、送信元ノードと、送信元ノードからのホップ数とを登録する(S72)。次に、WR3は、経路登録パケットのホップ数を1増分し、経路表の中継ノードへ当該経路登録パケットを送信する。

【0036】また、経路登録先ノードであるWR4が経路登録応答パケットを送信するならば、WR3は、その経路登録応答パケットも受信する(S74)。そして、その経路登録応答パケットを、経路表から該当する隣接ノードへ送信する(S75)。

【0037】図8は、経路登録先ノード(WR2)のフローチャートである。WR2は、WR1から送信された経路登録パケットを受信する(S81)。そして、WR2は、経路表に、経路登録パケットを送信してきた隣接ノードと、送信元ノードと、ホップ数とを登録する(S82)。これにより、経路登録元ノードWR1と経路登録先ノードWR2との間の送受信経路が一致する。

【0038】また、WR2は、経路登録パケットを送信してきた隣接ノードへ、経路登録応答パケットを送信する。これにより、中継されてきた経路登録応答パケットを受信した経路登録元ノードWR1は、WR1とWR2との間の送受信経路が一致したことを確認することができる。

【0039】図9は、複数の中継ノードからなる経路登録方法を表す構成図である。図10は、図9によって送受信されるパケットの内容を示すパケット構成図である。

【0040】WR7は、新規にネットワークに導入されたものとする。WR7は、APの情報を取得するために、隣接ノードに、図10の広報パケットを1ホップで同報送信する。図9によれば、広報パケットを受信するノードは、WR4及びWR5である。WR4は、APへのホップ数2をWR7に対して、図10の広報応答パケットによって応答する。一方、WR5は、APへのホップ数2をWR7に対して応答する。また、WR4及びWR5は、各々の経路表に、宛先「WR7」、隣接「WR7」及びホップ数「1」を追加する。

【0041】WR7は、WR4及びWR5から応答を受信し、ホップ数に基づいてAPへの中継ノードを決定する。また、WR7は、経路表に、WR4の経路として宛先「WR4」、隣接「WR4」及びホップ数「1」と、WR5の経路として宛先「WR5」、隣接「WR5」及びホップ数「1」とを追加する。APへの中継ノードとしては、WR4及びWR5の両方とも、どちらもホップ数2なので、先に到着した方を中継ノードとする。ここでは、WR5が先に到着したものとする。WR7は、WR5を中継ノードとし、経路表に宛先「AP」、隣接「構築中」を書き込む。WR7は、APを宛先とする図10の経路登録パケットをWR5へ送信し、タイムアウトになるまで該経路登録パケットの応答を待つ。

【0042】WR5は、WR7から経路登録パケットを

受信すると、送信元がWR7であるので経路表の宛先ノードをWR7とし、該経路登録パケットを送信したノードがWR7であるので経路表の隣接ノードをWR7とし、該経路登録パケットのホップ数が1であるので経路表のホップ数を「1」として変更する。次に、経路登録パケットの宛先ノードを調べる。宛先ノードがAPであるので、経路表のAP宛の隣接ノードを調べ、該隣接ノードがWR2であるので、WR5は、AP宛の経路登録パケットをWR2へ転送する。

【0043】WR2は、WR5から該経路登録パケットを受信すると、送信元がWR7であるので経路表の宛先ノードを「WR7」とし、該経路登録パケットを送信したノードがWR5であるので経路表の隣接ノードを「WR5」とし、該経路登録パケットのホップ数が2であるので経路表のホップ数を「2」として追加する。次に、該経路登録パケットの宛先を調べ、宛先がAPであるので、経路表のAP宛の隣接を調べる。該隣接ノードがAPであるので、WR2はAP宛の経路登録パケットをAPへ転送する。

【0044】APは、WR2から該経路登録パケットを受信すると、送信元がWR7であるので経路表の宛先ノードを「WR7」とし、該経路登録パケットを送信したノードがWR2であるので経路表の隣接ノードを「WR2」とし、該経路登録パケットのホップ数が3であるので経路表のホップ数を「3」として追加する。

【0045】次に、経路登録パケットの宛先を調べる。宛先がAPであるので、該経路登録パケットの図10の経路登録応答パケットを生成する。経路登録応答パケットの宛先をWR7に設定し、WR2へ送信する。

【0046】WR2は、経路登録応答パケットを受信すると、該経路登録応答パケットの宛先を調べる。宛先ノードがWR7であるので、自ノードの経路表のWR7宛の隣接ノードを調べる。隣接ノードがWR5であるので、WR2は経路登録応答パケットをWR5へ転送する。

【0047】WR5は、経路登録応答パケットを受信すると、該経路登録応答パケットの宛先ノードを調べる。宛先ノードがWR7であるので、自ノードの経路表のWR7宛の隣接ノードを調べる。隣接ノードがWR7であるので、WR5は経路登録応答パケットをWR7へ転送する。

【0048】WR7は、経路登録応答パケットを受信すると、該経路登録応答パケットの宛先ノードを調べる。宛先ノードがWR7であるので、自ノードの経路表の宛先ノード「AP」に対し、隣接ノード「WR5」、ホップ数「3」に変更する。

【0049】前述では、メトリックとして、ホップ数を例にとって説明してきた。他の例として、メトリックは、APへの経路となりうるノード間の通信路であるリンクに重み係数を付与したものであってもよい。新しく

ノードが加入されたノードは、広報パケットを同報送信するが、その広報応答パケットに、隣接ノードからAPまでのホップ数とAPまでの重み係数とを含むことも好ましい。この重み係数も加味して、APまでの経路を選択する。これにより、同一のホップ数であれば、重み係数に基づいて中継ノードを選択することができる。重み係数も同じであれば、ランダムにどちらかの経路を選択する。新しいノードとAP間の経路に存在する各ノードは、新しいノードを経路表に登録し、今までの重み係数に+1し、周囲のノードに今までの重み係数に+1を通知する。APへの経路であるノードから重み係数が+1という情報を受信したノードは、経路を再構築し、隣接ノードに今までの重み係数に+1を通知する。そして、APは新しいノードを登録する。

【0050】あるパケットを送信元ノードから宛先ノードへ送信し、経路表に宛先ノードが無い場合、経路登録パケットを宛先ノードに同報送信する。経路登録パケットを受信したノードは宛先ノードを経路表に持つていれば、送信元ノードへ経路登録応答パケットを返却し、持つていなければ経路登録パケットを同報送信する。経路登録応答パケットを受信したら、その経路をある時間(10秒)維持する。送信元ノードは複数の経路登録応答パケットを受信、即ち、複数の経路がある場合、ホップ数で経路を選択するが、それが同じ場合はランダムにどちらかの経路を選択する。送信元ノードは選択した経路に対して経路登録確認パケットを宛先ノードに送信する。経路登録確認パケットを受信したノードはその経路をある時間(100秒)維持する。宛先ノードは経路登録確認パケットを受信した経路を選択する。

【0051】図11は、本発明による無線ノードの構成図である。図11によれば、無線ノード1は、経路登録元ノードとしての機能を実現するために、広報パケット送信手段11と、広報応答パケット受信手段12と、中継ノード選択手段14と、経路登録パケット送信手段13と、経路登録応答パケット受信手段15とを有する。また、経路登録先ノードとしての機能を実現するためには、経路登録手段16を更に有する。また、隣接ノードとしての機能を実現するために、広報パケット応答手段17も更に含む。経路表10及び中継ノード選択手段14を除く他の全ての手段は、通信手段18を介して、無線リンクを有する他の無線ノードと通信することができる。

【0052】前述の説明と、図11の構成によって、本発明を、無線ノードのコンピュータを機能させる経路登録プログラムとして実現することもできる。また、そのプログラムを記録した記録媒体とすることもできる。

【0053】前述した本発明の種々の実施形態によれば、本発明の技術思想及び見地の範囲の種々の変更、修正及び省略は、当業者によれば容易に行うことができる。前述の説明はあくまで例であって、何ら制約しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲及びその均等物として限定するものにのみ制約される。

【0054】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の無線ノードの経路登録方法、その無線ノード、プログラム及びプログラムを記録した記録媒体によれば、無線ノード間で送受信経路を一致させることができるので、障害の発生を両方のノードでほぼ同時に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の経路登録方法の第1のステップを表す構成図である。

【図2】従来の経路登録方法の第2のステップを表す構成図である。

【図3】従来の経路登録方法の第3のステップを表す構成図である。

【図4】本発明による経路登録方法を表す構成図である。

【図5】本発明による経路登録元ノード(WR1)のフローチャートである。

【図6】隣接ノード(WR3及びWR4)のフローチャートである。

【図7】中継ノード(WR3)のフローチャートである。

【図8】経路登録先ノード(WR2)のフローチャートである。

【図9】複数の中継ノードからなる経路登録方法を表す構成図である。

【図10】図9によって送受信されるパケットの内容を示すパケット構成図である。

【図11】本発明による無線ノードの構成図である。

【符号の説明】

1 無線ノード

10 経路表

11 広報パケット送信手段

12 広報応答パケット受信手段

13 経路登録パケット送信手段

14 中継ノード選択手段

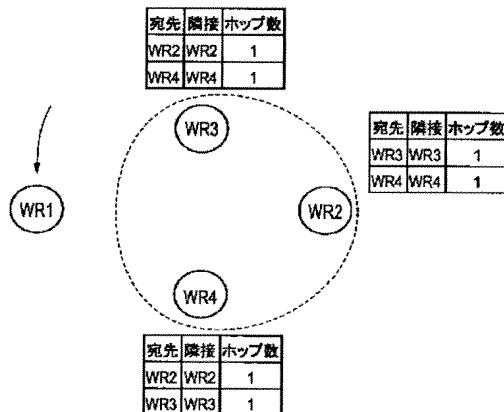
15 経路登録応答パケット受信手段

16 経路登録手段

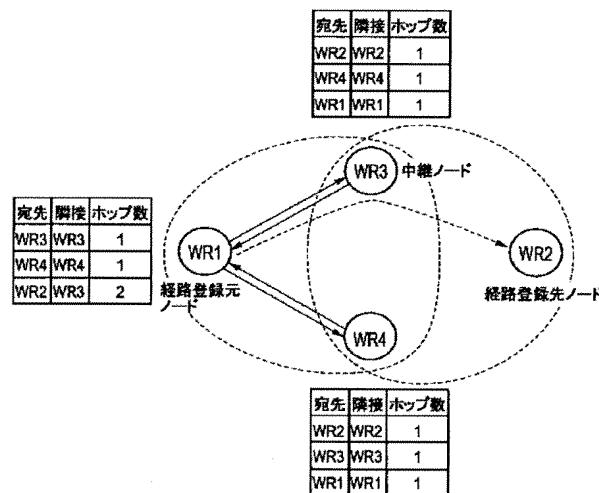
17 広報パケット応答手段

18 通信手段

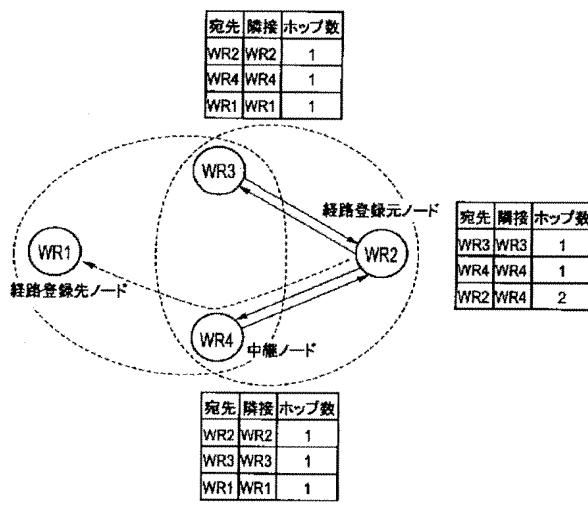
【図1】



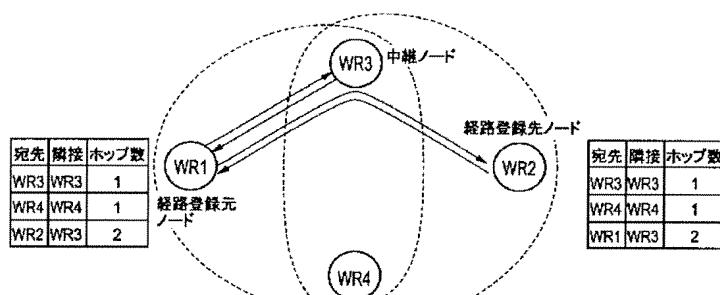
【図2】



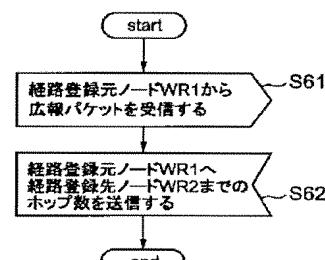
【図3】



【図4】

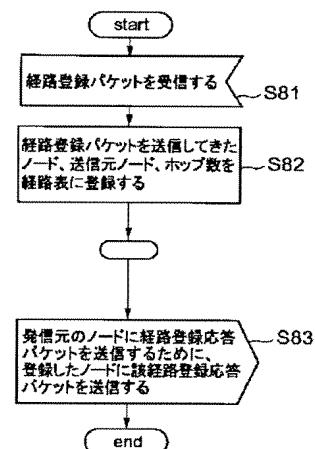


【図6】



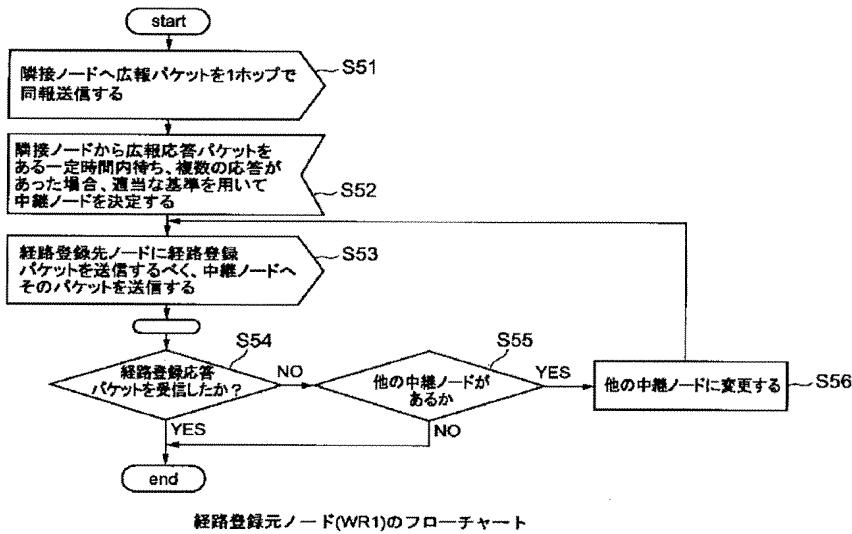
隣接ノード(WR3,WR4)のフローチャート

【図8】

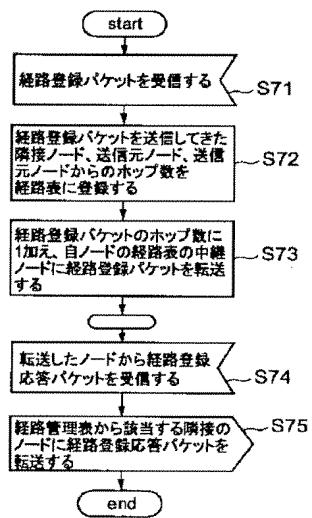


経路登録先ノード(WR2)のフローチャート

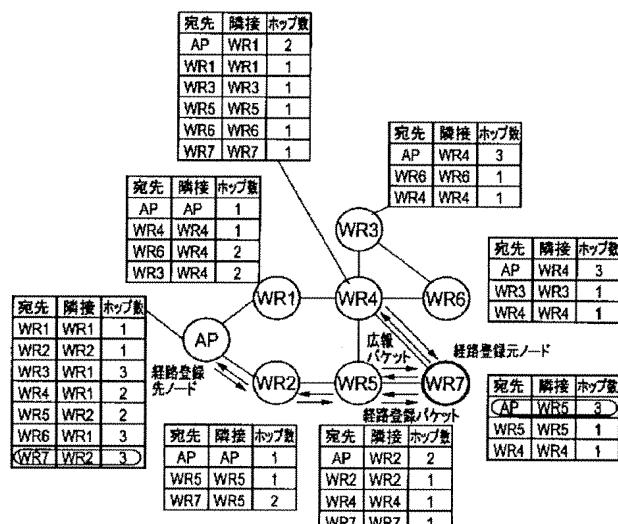
【図5】



【図7】



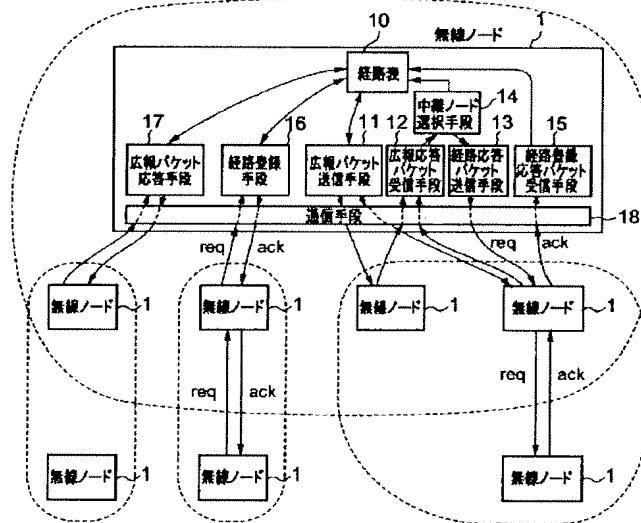
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 須田 博人

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内

F ターム(参考) 5K030 HA08 JL01 KA05 LA02 LB05

LD02 LE17 MB12

(72)発明者 中村 元紀

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内

5K033 CB06 CB13 DA17 DB12

5K067 BB21 CC08 DD11 DD19 DD57

EE10 EE16 HH11 JJ64 JJ71

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-069579
 (43)Date of publication of application : 07.03.2003

(51)Int.Cl. H04L 12/28
 H04L 12/56
 H04Q 7/34
 H04Q 7/38

(21)Application number : 2001-256414 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
 <NTT>

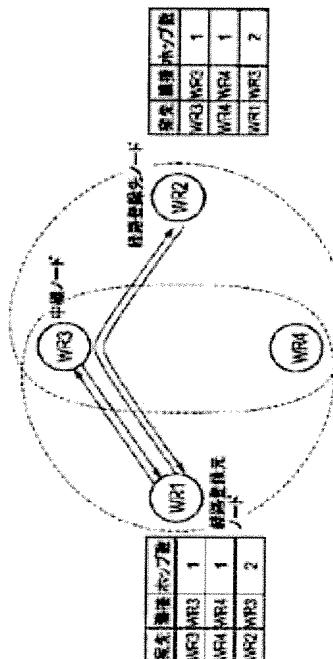
(22)Date of filing : 27.08.2001 (72)Inventor : KATAYAMA MINORU
 KUDO EISUKE
 SUDA HIROTO
 NAKAMURA MOTONORI

(54) ROUTE REGISTRATION METHOD OF RADIO NODE, RADIO NODE, PROGRAM AND RECORDING MEDIUM WITH PROGRAM RECORDED THEREON

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a route registration method of a radio node, the radio node, the program, etc., for conforming a transmission and reception route between radio nodes WR1 and WR2.

SOLUTION: A node WR1 sends a broadcasting packet to adjacent nodes WR3 and WR4 for asking whether a node WR2 is registered in a route table; when the WR3 and WR4 register the node WR2 in the route table, the nodes WR3 and WR4 send a broadcasting answer packet to the node WR1, the node WR1 selects an adjacent node WR3 out of adjacent nodes WR3 and WR4 which send the broadcasting answer packet, the node WR1 sends a route registration packet for the destination WR2 to the repeating node WR3, and the receiving node WR2 registers the WR3 of the originating node of the route registering packet in the route table as a repeating node of the node WR1.



*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]It is a route registration method of a wireless node for coinciding a transmitting and receiving path between the 1st node and the 2nd node, The 1st step that carries out multiple address transmission of the public-relations packet with which said 1st node asks directly one or more adjacent nodes which can communicate whether have registered said 2nd node into a path table, The 2nd step that transmits a public-relations response packet to said 1st node when said adjacent node has registered said 2nd node into a path table, The 3rd step as which said 1st node chooses one adjacent node as a relay node from said one or more adjacent nodes which transmitted said public-relations response packet, The 4th step at which said 1st node transmits a route registering packet which makes said 2nd node an address to said relay node, A route registration method of a wireless node having the 5th step that registers said 1st node into a path table by making this adjacent node into a relay node when said 2nd node receives said route registering packet from a relayed adjacent node.

[Claim 2]A route registration method of the wireless node according to claim 1 having further the 6th step at which said 2nd node transmits a course registration response packet which should transmit to said 1st node to an adjacent node used as a relay node of said 1st node of a path table.

[Claim 3]When said 1st node does not receive said course registration response packet in fixed time, About said 3rd step, said 1st node out of said one or more adjacent nodes which transmitted said public-relations response packet. A route registration method of the wireless node according to claim 2 which chooses other adjacent nodes as a relay node, and is further characterized by repeating said the 4th to 6th step.

[Claim 4]A route registration method of a wireless node given in any 1 paragraph of Claim 1 characterized by said one adjacent node chosen being said adjacent node which transmitted said public-relations response packet which said 1st node received first in time about said 3rd step to 3.

[Claim 5]A route registration method of a wireless node given in any 1 paragraph of Claim 1 to 3 characterized by comprising the following.

Said path table is a destination node.

An adjacent node used as a relay node to this destination node.

Metric of the relay path.

[Claim 6]A route registration method of the wireless node according to claim 5, wherein said metric one is the communication quality of a hop number, a weighting factor relevant to the number of links which passes a relay node, the amount of zones that can be transmitted, and/or a radio link.

[Claim 7]About said 2nd step, said public-relations response packet, A route registration method of the wireless node according to claim 5 or 6, wherein said metric one of said 2nd node is the optimal as for said one adjacent node which contains said metric one of said 2nd node registered into a path table, and is chosen about said 3rd step.

[Claim 8]It is a wireless node for coinciding a transmitting and receiving path between course

registration destination nodes which ask for course registration, A public-relations packet transmitting means which carries out multiple address transmission of the public-relations packet which asks directly the above one adjacent node that can communicate whether have registered said course registration destination node into a path table, When said public-relations packet is received and said course registration destination node is registered into a path table, A public-relations response packet transmitting means which transmits a public-relations response packet to an adjacent node which transmitted said public-relations packet, A relay node selecting means which chooses one adjacent node as a relay node from one or more nodes which transmitted this public-relations response packet when said public-relations response packet is received, A route registering packet transmitting means which transmits a route registering packet which makes said course registration destination node an address to said relay node, A wireless node having a course registration means to register a said course registration former node into a path table by making this adjacent node into a relay node when said route registering packet is received from a relayed adjacent node.

[Claim 9]The wireless node according to claim 8 having further a course registration response packet transmitting means which transmits a course registration response packet which should transmit to a said course registration former node to an adjacent node used as a relay node of a said course registration former node of a path table.

[Claim 10]The wireless node according to claim 9 characterized by choosing other adjacent nodes as a relay node about said relay node selecting means out of said one or more adjacent nodes which transmitted said public-relations response packet when said course registration response packet is not received in fixed time.

[Claim 11]A wireless node given in any 1 paragraph of Claim 8 characterized by said one adjacent node chosen being said adjacent node which transmitted said public-relations response packet which said 1st node received first in time about said relay node selecting means to 10.

[Claim 12]A wireless node given in any 1 paragraph of Claim 8, wherein said path table has a destination node, an adjacent node used as a relay node to this destination node, and metric one of the relay path to 10.

[Claim 13]The wireless node according to claim 12, wherein said metric one is the communication quality of a hop number, a weighting factor relevant to the number of links which passes a relay node, the amount of zones that can be transmitted, and/or a radio link.

[Claim 14]About said public-relations response packet transmitting means, said public-relations response packet contains said metric one of said 2nd node registered into a path table.

The wireless node according to claim 12 or 13, wherein said metric one of said course registration destination node is the optimal about said relay node selecting means as for said one adjacent node chosen.

[Claim 15]It is a course registration program as which a computer of a wireless node is operated with coinciding a transmitting and receiving path between course registration destination nodes which ask for course registration, A public-relations packet transmitting means which carries out multiple address transmission of the public-relations packet which asks directly the above one adjacent node that can communicate whether have registered said course registration destination node into a path table, When said public-relations packet is received and said course registration destination node is registered into a path table, A public-relations response packet transmitting means which transmits a public-relations response packet to an adjacent node which transmitted said public-relations packet, A relay node selecting means which chooses one adjacent node as a relay node from one or more nodes which transmitted this public-relations response packet when said public-relations response packet is received, A route registering packet transmitting means which transmits a route registering packet which makes said course registration destination node an address to said relay node, A course registration program characterized by operating a computer of a wireless node as a course registration means to register a said course registration former node into a path table by making ***** into a relay node when said route registering packet is received from a relayed adjacent node.

[Claim 16]A recording medium which recorded the course registration program according to

claim 15.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the recording medium which recorded the route registration method, its wireless node, program, and program of the wireless node.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 1 is a lineblock diagram showing the 1st step of the conventional route registration method. According to drawing 1, WR(Wireless Router)2 has a radio link between WR3 and WR4. Therefore, WR2 has registered WR3 and WR4 into the path table as an adjacent node of the hop number 1. WR3 and WR4 as well as WR2 are mutually registered as an adjacent node.

[0003] Below, the case where WR1 which has a radio link between WR3 and WR4 newly joins is considered in a course register state like drawing 1, for example. Although WR1 wishes to build a course between WR2, it assumes between WR2 that it does not have a radio link.

[0004] Drawing 2 is a lineblock diagram showing the 2nd step of the conventional route registration method. WR1 carries out multiple address transmission of the public-relations packet from the hop 1, in order to search for the adjacent node which has registered WR2 into the path table first. Since WR3 and WR4 have already registered WR2 into the path table at this time, a public-relations response packet is transmitted to WR1, respectively. Thereby, WR1 registers WR3 and WR4 into a path table as an adjacent node of the hop number 1. Since both WR3 and WR4 have registered WR2 into the path table, WR1 can choose either WR3 or WR4. At this time, WR1 presupposes that WR3 was chosen as a relay node by predetermined conditions, for example. In this case, adjacent node WR3 and the hop number 2 are registered into the path table of WR1 to destination node WR2. Therefore, all the packets that WR1 should transmit to WR2 transmit WR3 as a relay node. There is a method which gives a weighting factor to the link between each node, calculates it as predetermined conditions, for example, and chooses the optimal course.

[0005] Drawing 3 is a lineblock diagram showing the 3rd step of the conventional route registration method. Having explained by drawing 2 corresponds, also when WR2 builds a course between WR1. However, according to drawing 3, WR2 may choose WR4 as a relay node. In this case, adjacent node WR4 and the hop number 2 are registered into the path table of WR2 to destination node WR1. Therefore, when WR1 transmits a packet to WR2, WR3 becomes a relay node, and WR4 becomes a relay node when WR2 transmits a packet to WR1.

[0006] According to such a Prior art, transmitting and receiving paths will differ between WR1 and WR2. In order to coincide the transmitting and receiving path, it usually needed to set up by the help.

[0007] The method on demand which builds a course to on demand one on the other hand, for example, "CharlesE. Perkins work, "Ad hoc On-Demand Distance Vector Routing.", in Proceedings of the 2nd IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, According to 1999 and the method proposed by pp. 90-100", when communication arises, multiple address transmission of the route search packet is carried out to the whole network, and course registration is carried out when a destination node or this destination node, the node

that can be communicated, etc. answer. Therefore, since the destination node chose the course based on the route search packet which came from the course other than the course to the node of a transmitting agency choosing a relay node based on the response packet received first, there was a case where courses differed. That is, the course was built based on the method on demand, and there was a case where courses differed also in a hybrid system which holds it.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when transmitting and receiving paths differ between WR1 and WR2, if an obstacle occurs in one course, it will become one-way communication. Even if the request packet which transmitted from WR1 had reached WR2 by this, in order that the response packet transmitted from WR2 might not reach WR1, WR1 had SUBJECT that resending the packet was continued until it is timing out. Even if the obstacle was restored, it will resend also about the packet already received by WR2, and SUBJECT that it took the time to failure restoration also occurred.

[0009] A transmitting and receiving path is coincided between WR1 and WR2, and such SUBJECT is considered to be solvable by grasping generating of an obstacle almost simultaneous by both nodes.

[0010] Then, an object of this invention is to provide the recording medium which recorded the route registration method, its wireless node, program, and program of the wireless node for coinciding a transmitting and receiving path between wireless nodes.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The 1st step that carries out multiple address transmission of the public-relations packet with which the 1st node asks directly one or more adjacent nodes which can communicate whether have registered the 2nd node into a path table according to the route registration method of a wireless node of this invention, The 2nd step that transmits a public-relations response packet to the 1st node when an adjacent node has registered the 2nd node into a path table, The 3rd step as which the 1st node chooses one adjacent node as a relay node from one or more adjacent nodes which transmitted a public-relations response packet, The 4th step at which the 1st node transmits a route registering packet which makes the 2nd node an address to a relay node, When the 2nd node receives a route registering packet from a relayed adjacent node, it has the 5th step that registers the 1st node into a path table by making this adjacent node into a relay node.

[0012] According to other embodiments of this invention, it is also preferred that the 2nd node has further the 6th step that transmits a course registration response packet which should transmit to the 1st node to an adjacent node used as a relay node of the 1st node of a path table.

[0013] When the 1st node does not receive a course registration response packet in fixed time according to other embodiments of this invention, It is also preferred that the 1st node chooses other adjacent nodes as a relay node, and repeats the 4th to 6th step further about the 3rd step out of one or more adjacent nodes which transmitted a public-relations response packet.

[0014] As for one adjacent node chosen, according to other embodiments of this invention, it is preferred about the 3rd step that the 1st node is also an adjacent node which transmitted a public-relations response packet which received first in time.

[0015] As for a path table, according to other embodiments of this invention, it is also preferred to have a destination node, an adjacent node used as a relay node to this destination node, and metric one of the relay path.

[0016] As for metric one, according to other embodiments of this invention, it is preferred that it is also the communication quality of a hop number, a weighting factor relevant to the number of links which passes a relay node, the amount of zones that can be transmitted, and/or a radio link.

[0017] According to other embodiments of this invention, a public-relations response packet contains metric one of the 2nd node registered into a path table about the 2nd step, and, as for one adjacent node chosen about the 3rd step, it is preferred that metric ones of the 2nd node is also the optimal.

[0018]A public-relations packet transmitting means which carries out multiple address transmission of the public-relations packet which asks directly the above one adjacent node that can communicate whether have registered a course registration destination node into a path table according to the wireless node of this invention, It has the following, when a public-relations packet is received, and having registered a course registration destination node into a path table.

A public-relations response packet transmitting means which transmits a public-relations response packet to an adjacent node which transmitted a public-relations packet.

A relay node selecting means which chooses one adjacent node as a relay node from one or more nodes which transmitted this public-relations response packet when a public-relations response packet is received.

A route registering packet transmitting means which transmits a route registering packet which makes a course registration destination node an address to a relay node.

A course registration means to register a course registration former node into a path table by making ***** into a relay node when a route registering packet is received from a relayed adjacent node.

[0019]According to other embodiments of this invention, it is also preferred to have further a course registration response packet transmitting means which transmits a course registration response packet which should transmit to a course registration former node to an adjacent node used as a relay node of a course registration former node of a path table.

[0020]According to other embodiments of this invention, when a course registration response packet is not received in fixed time, it is also preferred about a relay node selecting means to choose other adjacent nodes as a relay node out of one or more adjacent nodes which transmitted a public-relations response packet.

[0021]As for one adjacent node chosen, according to other embodiments of this invention, it is preferred about a relay node selecting means that the 1st node is also an adjacent node which transmitted a public-relations response packet which received first in time.

[0022]As for a path table, according to other embodiments of this invention, it is also preferred to have a destination node, an adjacent node used as a relay node to this destination node, and metric one of the relay path.

[0023]As for metric one, according to other embodiments of this invention, it is preferred that it is also the communication quality of a hop number, a weighting factor relevant to the number of links which passes a relay node, the amount of zones that can be transmitted, and/or a radio link.

[0024]According to other embodiments of this invention, about a public-relations response packet transmitting means a public-relations response packet, Metric one of the 2nd node registered into a path table is included, and, as for one adjacent node chosen about a relay node selecting means, it is preferred that metric one of a course registration destination node is also the optimal.

[0025]According to the course registration program as which a computer of a wireless node of this invention is operated. A public-relations packet transmitting means which carries out multiple address transmission of the public-relations packet which asks directly the above one adjacent node that can communicate whether have registered a course registration destination node into a path table, When a public-relations packet is received and a course registration destination node is registered into a path table, A public-relations response packet transmitting means which transmits a public-relations response packet to an adjacent node which transmitted a public-relations packet, A relay node selecting means which chooses one adjacent node as a relay node from one or more nodes which transmitted this public-relations response packet when a public-relations response packet is received, A route registering packet transmitting means which transmits a route registering packet which makes a course registration destination node an address to a relay node, When a route registering packet is received from a relayed adjacent node, a computer of a wireless node is operated as a course registration means to register a course registration former node into a path table by making ***** into a

relay node. It may be the recording medium which recorded this course registration program.
[0026]

[Embodyment of the Invention]Below, the embodiment of this invention is described in detail using Drawings.

[0027]Drawing 4 is a lineblock diagram showing the route registration method by this invention. When WR1 receives a route registering packet as compared with drawing 2 from WR3 which is the adjacent node which transmitted the route registering packet which makes WR2 an address to WR3, and WR2 relayed to it according to drawing 4, it is different to register WR1 into a path table by making WR3 into a relay node. Therefore, adjacent node WR3 and the hop number 2 are registered into the path table of WR2 to destination node WR1, and the transmitting and receiving path between WR1 and WR2 is in agreement with it.

[0028]Drawing 5 is a flow chart of the course registration former node (WR1) by this invention.

[0029]First, WR1 carries out multiple address transmission of the public-relations packet of 1 hop to an adjacent node (S51). At this time, the information on WR2 is included in the public-relations packet as a course registration destination node. According to drawing 4, this public-relations packet is received by WR3 and WR4. And WR1 waits for reception of the public-relations response packet from the adjacent nodes WR3 and WR4.

[0030]Next, WR1 chooses one adjacent node judged to be the optimal out of the adjacent node as a relay node, when a public-relations response packet is received from one or more adjacent nodes (S52). According to drawing 4, since WR3 and WR4 have already registered WR2 into the path table, WR1 receives a public-relations response packet from WR3 and WR4. And WR1 presupposes that WR3 was chosen as a relay node by predetermined conditions.

[0031]As conditions which judge one relay node, it refers to metric one contained in a public-relations response packet. Metric one expresses a course state until a packet reaches a destination node. Concretely, metric one means the communication quality of a hop number, the weighting factor relevant to the number of links which passes a relay node, the amount of zones that can be transmitted, and/or a radio link. About drawing 1 –4 mentioned above and drawing 9 mentioned later, it is explaining metric one that it is a hop number.

[0032]Next, WR1 transmits the route registering packet which should transmit to WR2 to WR3 which is a relay node (S53). WR2 which received the route registering packet can be registered into a path table as adjacent node WR3 and the hop number 2 to destination node WR1. The above sequence of S51–S53 is a composition sequence indispensable in order to realize this invention.

[0033]When WR2 which is a course registration destination node receives a route registering packet, it is also preferred to transmit a course registration response packet. Thereby, WR1 can check certainly that the transmitting and receiving path has been in agreement between WR2. WR1 can change other adjacent nodes as a relay node, when other adjacent nodes which the fixed time reception of the course registration response packet transmitted from WR2 could not be carried out (S54), and transmitted the public-relations response packet at the step of S52 exist (S55) (S56). Then, a transmitting and receiving path can certainly be coincided between WR1 and WR2 by performing the step of S53 mentioned above.

[0034]Drawing 6 is a flow chart of an adjacent node (WR3 and WR4). According to drawing 6, WR3 and WR4 receive a public-relations packet from course registration former node WR1 (S61). Since the information on WR2 is included in the public-relations packet as a course registration destination node, WR3 and WR4 search whether WR2 is registered into each path table. If WR2 is contained in the path table, a public-relations response packet will be transmitted to WR1 (S62). At this time, WR3 and WR4 include metric (here hop number) one to WR2 in a public-relations response packet, respectively, and they transmit.

[0035]Drawing 7 is a flow chart of a relay node (WR3). According to drawing 7, WR3 receives a route registering packet from WR1 (S71). Next, WR3 registers the adjacent node which has transmitted the route registering packet to the path table, a transmission source node, and the hop number from a transmission source node (S72). Next, WR3 carries out 1 increment of the hop number of a route registering packet, and it transmits the route registering packet concerned to the relay node of a path table.

[0036]If WR4 which is a course registration destination node transmits a course registration response packet, the course registration response packet will also receive WR3 (S74). And the course registration response packet is transmitted to an adjacent node applicable from a path table (S75).

[0037]Drawing 8 is a flow chart of a course registration destination node (WR2). WR2 receives the route registering packet transmitted from WR1 (S81). And WR2 registers the adjacent node which has transmitted the route registering packet to the path table, a transmission source node, and a hop number (S82). Thereby, the transmitting and receiving path between course registration former node WR1 and course registration destination node WR2 is in agreement.

[0038]WR2 transmits a course registration response packet to the adjacent node which has transmitted the route registering packet. Course registration former node WR1 which received the relayed course registration response packet by this can check that the transmitting and receiving path between WR1 and WR2 has been in agreement.

[0039]Drawing 9 is a lineblock diagram showing the route registration method which consists of two or more relay nodes. Drawing 10 is a packet lineblock diagram showing the contents of the packet transmitted and received by drawing 9.

[0040]WR7 should be newly introduced into the network. WR7 carries out multiple address transmission of the public-relations packet of drawing 10 to an adjacent node from one hop, in order to acquire the information on AP. According to drawing 9, the nodes which receive a public-relations packet are WR4 and WR5. WR4 answers the hop number 2 to AP by the public-relations response packet of drawing 10 to WR7. On the other hand, WR5 answers the hop number 2 to AP to WR7. WR4 and WR5 add an address "WR7", contiguity "WR7", and the hop number "1" to each path table.

[0041]WR7 receives a response from WR4 and WR5, and it determines the relay node to AP based on a hop number. WR7 adds an address "WR5", contiguity "WR5", and the hop number "1" to a path table as a course of WR4 as an address "WR4", contiguity "WR4" and a hop number "1", and a course of WR5. As a relay node to AP, since both WR4 and WR5 are both the hop numbers 2, it makes a relay node the direction at which it arrived previously. Here, WR5 should arrive previously. WR7 makes WR5 a relay node and it writes an address "AP" and contiguity "under construction" in a path table. WR7 transmits the route registering packet of drawing 10 which makes AP an address to WR5, and it waits for the response of this route registering packet until it is timing out.

[0042]Since the transmitting agency is WR7 when a route registering packet is received from WR7, WR5 sets the destination node of a path table to WR7. Since the node which transmitted this route registering packet is WR7, the adjacent node of a path table is set to WR7, and since the hop number of this route registering packet is 1, the hop number of a path table is changed as "1." Next, the destination node of a route registering packet is investigated. Since the destination node is AP, the adjacent node addressed to AP of a path table is investigated, and since this adjacent node is WR2, WR5 transmits the route registering packet addressed to AP to WR2.

[0043]Since the transmitting agency is WR7 when this route registering packet is received from WR5, WR2 sets the destination node of a path table to "WR7". Since the node which transmitted this route registering packet is WR5, the adjacent node of a path table is set to "WR5", and since the hop number of this route registering packet is 2, the hop number of a path table is added as "2." Next, the address of this route registering packet is investigated, and since the address is AP, the contiguity addressed to AP of a path table is investigated. Since this adjacent node is AP, WR2 transmits the route registering packet addressed to AP to AP.

[0044]Since the transmitting agency is WR7 when this route registering packet is received from WR2, AP sets the destination node of a path table to "WR7". Since the node which transmitted this route registering packet is WR2, the adjacent node of a path table is set to "WR2", and since the hop number of this route registering packet is 3, the hop number of a path table is added as "3."

[0045]Next, the address of a route registering packet is investigated. Since the address is AP, the course registration response packet of drawing 10 of this route registering packet is

generated. The address of a course registration response packet is set as WR7, and it transmits to WR2.

[0046]WR2 will investigate the address of this course registration response packet, if a course registration response packet is received. Since the destination node is WR7, the adjacent node addressed to WR7 of the path table of a self-node is investigated. Since the adjacent node is WR5, WR2 transmits a course registration response packet to WR5.

[0047]WR5 will investigate the destination node of this course registration response packet, if a course registration response packet is received. Since the destination node is WR7, the adjacent node addressed to WR7 of the path table of a self-node is investigated. Since the adjacent node is WR7, WR5 transmits a course registration response packet to WR7.

[0048]WR7 will investigate the destination node of this course registration response packet, if a course registration response packet is received. Since the destination node is WR7, it changes into an adjacent node "WR5" and a hop number "3" to the destination node "AP" of the path table of a self-node.

[0049]The above-mentioned has explained as metric taking the case of a hop number. other examples -- it may carry out and metric one may give a weighting factor to the link which is a channel between the nodes which can serve as a course to AP. Although the node which the node joined newly carries out multiple address transmission of the public-relations packet, it is also preferred that the hop number from an adjacent node to AP and the weighting factor to AP are included in the public-relations response packet. This weighting factor is also considered and the course to AP is chosen. Thereby, if it is the same hop number, a relay node can be chosen based on a weighting factor. If a weighting factor is also the same, one of courses will be chosen at random. A new node and each node which exists in the course between AP register a new node into a path table, makes it an old weighting factor +1, and notifies +1 to an old weighting factor at the surrounding node. The node which received the information of +1 in a weighting factor from the node which is a course to AP reconstructs a course, and notifies +1 to an adjacent node at an old weighting factor. And AP registers a new node.

[0050]When address NODOHE transmission of a certain packet is carried out from a transmission source node and there is no destination node in a path table, multiple address transmission of the route registering packet is carried out to a destination node. If the node which received the route registering packet has a destination node in the path table, and it does not return and have a transmitting agency NODOHE course registration response packet, it will carry out multiple address transmission of the route registering packet. if a course registration response packet is received -- the course -- being certain -- time (10 seconds) maintenance is carried out. A transmission source node chooses a course with a hop number, when there is reception, i.e., two or more courses, about two or more course registration response packets, but when it is the same, one of courses are chosen at random. A transmission source node transmits a course registration-confirmed packet to a destination node to the selected course. the node which received the course registration-confirmed packet -- the course -- being certain -- time (100 seconds) maintenance is carried out. A destination node chooses the course which received the course registration-confirmed packet.

[0051]Drawing 11 is a lineblock diagram of the wireless node by this invention. According to drawing 11, the wireless node 1 is provided with the following.

In order to realize the function as a course registration former node, it is the public-relations packet transmitting means 11.

Public-relations response packet reception means 12.

Relay node selecting means 14.

The route registering packet transmitting means 13 and the course registration response packet reception means 15.

In order to realize the function as a course registration destination node, it has the course registration means 16 further. In order to realize the function as an adjacent node, the public-relations packet response means 17 is also included further. All the means of the others except the path table 10 and the relay node selecting means 14 can communicate with other wireless nodes which have a radio link via the means of communication 18.

[0052]This invention is also realizable by the above-mentioned explanation and composition of drawing 11 as a course registration program as which the computer of a wireless node is operated. It can also be considered as the recording medium which recorded the program.

[0053]According to the person skilled in the art, change, correction, and an abbreviation of the versatility of technical idea of this invention and the range of a standpoint can be easily performed according to various embodiments of this invention mentioned above. The above-mentioned explanation is an example to the last, and it is not going to restrain it at all. This invention is restrained by only what is limited as Claims and its equivalent.

[0054]

[Effect of the Invention]As mentioned above, since a transmitting and receiving path can be coincided between wireless nodes according to the recording medium which recorded the route registration method, its wireless node, program, and program of the wireless node of this invention as explained in detail, generating of an obstacle can be grasped almost simultaneous by both nodes.

[Translation done.]